

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-000772

(43)Date of publication of application : 08.01.2002

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

(21)Application number : 2000-183445 (71)Applicant : YOKOHAMA RUBBER CO
LTD:THE

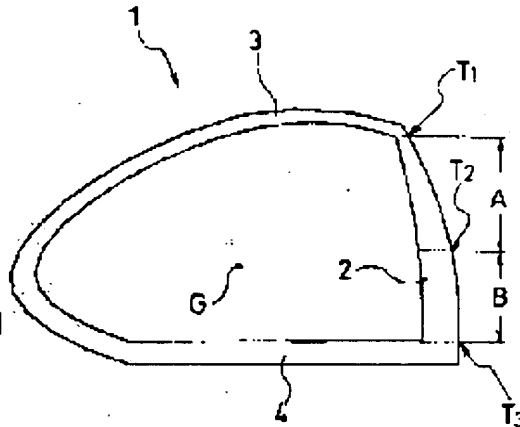
(22)Date of filing : 19.06.2000 (72)Inventor : MIYAMOTO MASAHIKO
YAMAMOTO SHINJI
SUZUKI NOBUO

(54) GOLF CLUB HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a golf club head allowing control of a spin quantity based on thickness of a face part for greatly increasing a carry in each of the head vertical directional driving point position in comparison with a conventional one.

SOLUTION: The thickness of the face part 2 constituting a ball driving face is gradually increased from an upper end part T1 to an intermediate part T2 and kept constant substantially from the intermediate part T2 to a lower end part T3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the golf club head which made it possible to increase the flight distance in each head up down RBI location compared with the former in more detail about a wood type metal hollow golf club head.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a wood type metal hollow golf club head, the uniform thing of the thickness of the face section which constitutes a hit ball side is common. Although spin which amends a ballistic trajectory according to the gear effectiveness was given to the ball with it when a sweet spot was removed and such a golf club head hit a ball, flight distance was short as a result. That is, since a printing angle became high too much, although the hit ball hit in the head upper part had reduction of the amount of backspins by the gear effectiveness, the ball blew up at it and it had lost flight distance. On the other hand, since a printing angle became low too much, although the hit ball hit by the head lower part had the increment in the amount of spin by the gear effectiveness, a ball did not go up but it had lost flight distance.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention controls the amount of spin based on the thickness of the face section, and is to offer the golf club head which made it possible to increase the flight distance in each head up down RBI location compared with the former.

[0004]

[Means for Solving the Problem] the thickness of the face section from which the golf club head of this invention for attaining the above-mentioned object constitutes a hit ball side -- from the head up down upper bed section up to pars intermedia -- gradually -- thick -- carrying out -- from this pars intermedia up to the soffit section -- abbreviation -- it is characterized by fixing.

[0005] As a result of studying the collision mechanism of a golf club head and a ball wholeheartedly, invention-in-this-application persons made thickness of the face section thin, are reducing rigidity and did the knowledge of producing deformation local to a face side centering on an RBI location for a short time within the contact time of a ball and a face side, and moreover the deformation decreasing the amount of backspins for it at the time of the collision with a ball.

[0006] By turning the thickness of the face section to the soffit section, and thickening it gradually from the upper bed section, as mentioned above, based on this knowledge, the amount of backspins is reduced in a top RBI, and it becomes possible to make the amount of backspins increase in a bottom RBI. Consequently, since the amount of backspins is fully decreased even if a printing angle becomes high too much in the case of a top RBI, flight distance can be increased compared with the former. On the other hand, since the amount of backspins is made to fully increase even if a printing angle becomes low too much in the case of a bottom RBI, flight distance can be increased compared with the former.

[0007] However, since the soffit section becomes thick too much and stops producing local deformation of a face side when thickness of the face section is gradually thickened from the upper bed section to the

soffit section, the effectiveness of changing the amount of spin is no longer acquired, and the increment in head mass is only brought about. So, in this invention, by specifying the thickness of the pars intermedia equivalent to the sweet spot of the face section based on the flexural rigidity of the component, and reducing thickness gradually towards the upper bed section from the pars intermedia, and making abbreviation regularity thickness from pars intermedia to the soffit section, the amount of spin is controlled without being accompanied by the increment in head mass, and the flight distance in each head up down RBI location is increased compared with the former.

[0008] While more specifically setting the thickness from said pars intermedia to the soffit section as the range in which the flexural rigidity per unit width of face serves as $2.55 \times 10^5 - 4.12 \times 10^5$ N-mm, it is desirable to set the difference of the maximum thickness and minimum thickness between said pars intermedia and said soffit sections to 0.5mm or less, and to set the difference of the thickness of said up edge and the thickness of said pars intermedia as the range of 1.0-1.5mm. However, the flexural rigidity per unit width of face is the flexural rigidity per width of face of 1mm. Moreover, the location of the above-mentioned pars intermedia is pinpointed by making the distance A from said up edge to said pars intermedia, and distance B from said pars intermedia to said soffit section the relation of $0.8 \leq (A/B) \leq 1.25$.

[0009] Furthermore, in this invention, since the gear effectiveness is increased, if moment of inertia of the vertical direction is made small, it will become possible to obtain the enhancement effect of flight distance notably. Therefore, it is 2000-5000gcm² about the moment of inertia M_y of the longitudinal direction to the axis of ordinate passing through a center-of-gravity location. It is 1000-3000gcm² about the moment of inertia M_x of the vertical direction over the axis of abscissa which carries out and passes along said center-of-gravity location. While carrying out, it is desirable to make the ratio (M_x/M_y) of the moment of inertia M_y of these longitudinal directions and the moment of inertia M_x of the vertical direction or less into 0.6.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the configuration of this invention is explained to a detail with reference to an attached drawing.

[0011] Drawing 1 shows the golf club head which consists of an operation gestalt of this invention. In drawing, the golf club head 1 has the hollow structure which consists of the face section 2 which constitutes a hit ball side, the crown section 3 which constitutes the head upper part, and the SOL section 4 which constitutes a head pars basilaris ossis occipitalis. These faces section 2, the crown section 3, and the SOL section 4 consist of metals, such as titanium, stainless steel, and aluminum, respectively. In addition, G is the center-of-gravity location of the golf club head 1.

[0012] the thickness of the face section 2 -- the head up down upper bed section T1 from -- pars intermedia T2 up to -- it fabricates so that it may become thick gradually -- having -- pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- abbreviation -- it is fabricated so that it may become fixed. the upper bed section T1 from -- pars intermedia T2 up to -- distance A and pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- distance B satisfies the relation of $0.8 \leq (A/B) \leq 1.25$. It is pars intermedia T2 by making distance A and B the above-mentioned relation. It comes to carry out abbreviation coincidence with a sweet spot.

[0013] pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- thickness is set as the range in which the flexural rigidity per unit width of face serves as $2.55 \times 10^5 - 4.12 \times 10^5$ N-mm. namely, pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- it is necessary to set up thickness suitably based on the flexural rigidity of a component Here, when the elastic modulus of a raw material is set to E and thickness of a raw material is set to t, the flexural rigidity per unit width of face is expressed with $Et^3 / 12$.

[0014] For example, as a component of the face section 2, when using the titanium alloy of $E = 1.13 \times 10^5$ (N/mm²), the thick range which sets flexural rigidity per unit width of face to $2.55 \times 10^5 - 4.12 \times 10^5$ N, and mm is set to 3-3.5mm. As a component of the face section 2, when using the aluminum alloy of $E = 7.13 \times 10^4$ (N/mm²), the thick range which makes flexural rigidity per unit width of face $2.55 \times 10^5 - 4.12 \times 10^5$ N-mm is set to 3.5-4.1mm. As a component of the face section 2, when using the stainless steel of $E = 1.96 \times 10^5$ (N/mm²), the thick range which makes flexural rigidity per unit width of face

2.55x105 - 4.12x105 N-mm is set to 2.5-2.9mm. moreover, the case where other metals are used -- the elastic modulus E of the metal -- being based -- pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- what is necessary is just to set up thickness appropriately

[0015] pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- if less than the lower limit which thickness mentioned above, the effectiveness of increasing flight distance will become imperfection, and even if it exceeds a upper limit conversely, the flight distance enhancement effect beyond it is not expectable, and only increases head mass. moreover, pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- thickness -- abbreviation regularity -- carrying out -- hitting -- pars intermedia T2 Soffit section T3 Maximum thick X_{max} of a between Minimum thickness X_{min} It is required to set a difference ($X_{max}-X_{min}$) to 0.5mm or less.

[0016] On the other hand, it is the upper bed section T1. Thickness is pars intermedia T2. It is set up so that a thick twist may also become thin 1.0-1.5mm. Upper bed section T1 Thickness and pars intermedia T2 If the effectiveness of increasing flight distance as a difference with thickness is less than 1.0mm becomes imperfection and exceeds 1.5mm conversely, the balance of a head will collapse.

[0017] above -- the thickness of the face section 2 -- the upper bed section T1 from -- pars intermedia T2 up to -- while thickening gradually -- pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- by making it abbreviation regularity, the amount of spin at the time of a hit ball can be controlled, and the flight distance in each head up down RBI location can be increased compared with the former. Even if a printing angle becomes high too much in the case of a top RBI, flight distance is more specifically increased by reduction of the amount of backspins, and even if a printing angle becomes low too much in the case of a bottom RBI, flight distance can be increased by the increment in the amount of backspins.

[0018] Drawing 2 shows the measuring method of the moment of inertia M_y of the longitudinal direction in the golf club head of this invention, and drawing 3 shows the measuring method of the moment of inertia M_x of the vertical direction in the golf club head of this invention.

[0019] In drawing 2 (a) and (b), an axis of ordinate V passes along the center-of-gravity location G of the golf club head 1, and it extends it to the up down one of the golf club head 1 so that it may become vertical to score line 1a. The moment of inertia M_y of a longitudinal direction (the direction of a tow heel) is measured considering the above-mentioned axis of ordinate V as a revolving shaft. When measuring the moment of inertia M_y of this longitudinal direction, while placing the golf club head 1 on the pivotable plinth R and arranging that center-of-gravity location G on the revolving shaft of Plinth R, an axis of ordinate V is made in agreement with the revolving shaft of Plinth R. The above-mentioned plinth R is energized so that the circumference of a shaft can be twisted and an oscillation may be decreased.

[0020] If the circumference of a shaft can be twisted to Plinth R from the condition which set the golf club head 1 as mentioned above, a revolution is given and its hold is released, Plinth R can be twisted and will repeat an oscillation. At this time, it can twist and the period T_y (second) of an oscillation is measured. moment of inertia M_y -- the constant a, the head mass M, and the period T_y of a measurement machine proper -- being based -- bottom type (1) from -- it can ask.

[0021] $M_y = a M_x T_y^2$ -- In (1) Drawing 3 (a) and (b), an axis of abscissa H passes along the center-of-gravity location G of the golf club head 1, and extends it in the direction of a tow heel which is the golf club head 1 so that it may become parallel to score line 1a. The moment of inertia M_x of the vertical direction (the direction of a crown SOL) is measured considering the above-mentioned axis of abscissa H as a revolving shaft. When measuring the down moment of inertia M_x besides, while placing the golf club head 1 on the pivotable plinth R and arranging that center-of-gravity location G on the revolving shaft of Plinth R, an axis of abscissa H is made in agreement with the revolving shaft of Plinth R. In this case, the golf club head 1 should just carry out support immobilization on Plinth R with a proper means.

[0022] If the circumference of a shaft can be twisted to Plinth R from the condition which set the golf club head 1 as mentioned above, a revolution is given and its hold is released, Plinth R can be twisted and will repeat an oscillation. At this time, it can twist and the period T_x (second) of an oscillation is measured. moment of inertia M_x -- the constant a, the head mass M, and the period T_x of a measurement

machine proper -- being based -- bottom type (2) from -- it can ask.

[0023] $M_x = a M_x T_x^2$ -- (2) It is 2000-5000gcm² about the moment of inertia M_y of the longitudinal direction to the axis of ordinate V which passes along the center-of-gravity location G by this invention. It is 1000-3000gcm² about the moment of inertia M_x of the vertical direction over the axis of abscissa H which carries out and passes along the center-of-gravity location G . While carrying out, it is desirable to set the ratio (M_x/M_y) of the moment of inertia M_y of these longitudinal directions and the moment of inertia M_x of the vertical direction or less to 0.6.

[0024] The gear effectiveness of a head can be increased by setting moment of inertia M_y and M_x and its ratio (M_x/M_y) as the above-mentioned range, and making comparatively small moment of inertia M_x of the vertical direction. And buildup of the gear effectiveness enables it to obtain the enhancement effect of flight distance notably.

[0025]

[Example] It has the hollow metal structure which joined the face section which consists of a titanium alloy ($E=1.13 \times 10^5$ N/mm²), the crown section, and the SOL section to one, and the golf club head of the examples 1-4 which changed various thickness of the face section, and the conventional example was manufactured, respectively. the above-mentioned golf club head -- setting -- the upper bed section T1 of the face section from -- pars intermedia T2 up to -- distance A and pars intermedia T2 from -- soffit section T3 up to -- the ratio (A/B) with distance B was set as 1.0.

[0026] The golf club head of these examples 1-4 and the conventional example changed various RBI locations in the golf club shaft using installation and a swing jazz robot, flight distance was measured, and the result was shown in a table 1. The above-mentioned RBI location (P1 -P3) is as being shown in drawing 4, and set mutual spacing W of a center position to 10mm, respectively. However, RBI location P1 -P3 of drawing 4 Since it is drawn so that physical relationship may be clarified, it differs from the actual hit ball location a little. Moreover, the characteristic which sets flight distance in the RBI location P2 (near a sweet spot) to 100 showed the assessment result about each golf club. Flight distance means a *****, so that this index number is large.

[0027]

[A table 1]

表 1

		従来例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
フェース上端部 T ₁ の肉厚(mm)		4	2	2	2	2
フェース中間部 T ₂ の肉厚(mm)		4	3	3.5	3	3.5
フェース下端部 T ₃ の肉厚(mm)		4	3	3.5	3	3.5
M x (gcm ²)		2100	1000	1500	2000	2500
M y (gcm ²)		3000	2000	3000	4000	5000
M x / M y		0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
飛距離	打点位置 P ₁	70	90	91	90	92
	打点位置 P ₂	100	100	100	100	100
	打点位置 P ₃	70	92	93	93	93

[0028] As shown in this table 1, even when a sweet spot was removed and the golf club head of examples 1-4 hit a ball, with it, the decrement of flight distance had decreased compared with the golf club head of the conventional example.

[0029]

[Effect of the Invention] the thickness of the face section which constitutes a hit ball side according to this invention as explained above -- from the head up down upper bed section up to pars intermedia -- gradually -- thick -- carrying out -- from this pars intermedia up to the soffit section -- abbreviation -- by having fixed, the amount of spin can be controlled based on the thickness of this face section, and the flight distance in the RBI location from which it separated from the head up down sweet spot can be

increased compared with the former.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-772

(P2002-772A)

(43) 公開日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(51) Int.Cl.

A 6 3 B 53/04

識別記号

F I

A 6 3 B 53/04

キーワード(参考)

A 2 C 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-183445(P2000-183445)

(22) 出願日 平成12年6月19日 (2000.6.19)

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 宮本 昌彦

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72) 発明者 山本 眞司

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(74) 代理人 100066865

弁理士 小川 信一 (外2名)

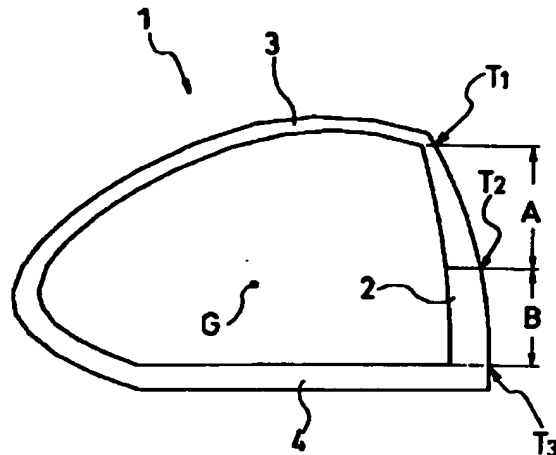
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【課題】 フェース部の肉厚に基づいてスピン量を制御し、ヘッド上下方向の各打点位置での飛距離を従来に比べて増大させることを可能にしたゴルフクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 打球面を構成するフェース部2の肉厚を、ヘッド上下方向の上端部T₁ から中間部T₂ まで漸次厚くし、該中間部T₂ から下端部T₃ まで略一定にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 打球面を構成するフェース部の肉厚を、ヘッド上下方向の上端部から中間部まで漸次厚くし、該中間部から下端部まで略一定にしたゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 前記中間部から下端部までの肉厚を単位幅当たりの曲げこわさが $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ となる範囲に設定すると共に、前記中間部と前記下端部との間における最大肉厚と最小肉厚との差を 0.5 mm 以下にし、かつ前記上端部の肉厚と前記中間部の肉厚との差を $1.0 \sim 1.5 \text{ mm}$ の範囲に設定した請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 前記上端部から前記中間部までの距離Aと、前記中間部から前記下端部までの距離Bとの比 (A/B) を、 $0.8 \sim 1.25$ にした請求項1又は請求項2に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 重心位置を通る縦軸に対する左右方向の慣性モーメント M_y を $2000 \sim 5000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ にし、前記重心位置を通る横軸に対する上下方向の慣性モーメント M_x を $1000 \sim 3000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ にすると共に、これら左右方向の慣性モーメント M_y と上下方向の慣性モーメント M_x との比 (M_x/M_y) を 0.6 以下にした請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウッドタイプの金属製中空ゴルフクラブヘッドに関し、さらに詳しくは、ヘッド上下方向の各打点位置での飛距離を従来に比べて増大させることを可能にしたゴルフクラブヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 ウッドタイプの金属製中空ゴルフクラブヘッドにおいて、打球面を構成するフェース部の肉厚は均一であることが一般的である。このようなゴルフクラブヘッドではスイートスポットを外してボールを打った場合、ギア効果により弾道を補正するようなスピニングがボールに与えられるが、結果的には飛距離が短くなっていた。即ち、ヘッド上部で打たれた打球は、打ち出し角が高くなり過ぎるため、ギア効果によるバックスピニングの減少があるものの、ボールが吹き上がり、飛距離をロスしていた。一方、ヘッド下部で打たれた打球は、打ち出し角が低くなり過ぎるため、ギア効果によるスピニングの増加があるものの、ボールが上がらず、飛距離をロスしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、フェース部の肉厚に基づいてスピニング量を制御し、ヘッド上下方向の各打点位置での飛距離を従来に比べて増大させることを可能にしたゴルフクラブヘッドを提供することに

ある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明のゴルフクラブヘッドは、打球面を構成するフェース部の肉厚を、ヘッド上下方向の上端部から中間部まで漸次厚くし、該中間部から下端部まで略一定にしたことを特徴とするものである。

【0005】 本願発明者らは、ゴルフクラブヘッドとボールとの衝突メカニズムを鋭意研究した結果、フェース部の肉厚を薄くし、剛性を低下させることで、ボールとの衝突時において、ボールとフェース面との接触時間内の短時間に、打点位置を中心としてフェース面に局所的な変形を生じ、しかもその変形がバックスピニング量を減少させることを知見した。

【0006】 この知見に基づいて、上記のようにフェース部の肉厚を上端部から下端部に向けて漸次厚くすることにより、上打点においてはバックスピニング量を減らし、下打点においてはバックスピニングを増加させることが可能になる。その結果、上打点の場合、打ち出し角が高くなり過ぎても、バックスピニング量を十分に減少させるので、従来に比べて飛距離を増大させることができる。一方、下打点の場合、打ち出し角が低くなり過ぎても、バックスピニング量を十分に増加させるので、従来に比べて飛距離を増大させることができる。

【0007】 しかしながら、フェース部の肉厚を上端部から下端部まで漸次厚くした場合、下端部が厚くなり過ぎてフェース面の局所的な変形を生じなくなるので、スピニング量を変化させる効果が得られなくなり、単にヘッド質量の増加をもたらすだけである。そこで、本発明ではフェース部のスイートスポットに相当する中間部の肉厚をその構成材料の曲げこわさに基づいて特定し、その中間部から上端部に向けて徐々に肉厚を減らしていき、また中間部から下端部までの肉厚を略一定にすることにより、ヘッド質量の増加を伴うことなくスピニング量を制御し、ヘッド上下方向の各打点位置での飛距離を従来に比べて増大させるのである。

【0008】 より具体的には、前記中間部から下端部までの肉厚を単位幅当たりの曲げこわさが $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ となる範囲に設定すると共に、前記中間部と前記下端部との間における最大肉厚と最小肉厚との差を 0.5 mm 以下にし、かつ前記上端部の肉厚と前記中間部の肉厚との差を $1.0 \sim 1.5 \text{ mm}$ の範囲に設定することが好ましい。但し、単位幅当たりの曲げこわさは、幅 1 mm 当たりの曲げこわさである。また、上記中間部の位置は、前記上端部から前記中間部までの距離Aと、前記中間部から前記下端部までの距離Bとを、 $0.8 \leq (A/B) \leq 1.25$ の関係にすることにより特定される。

【0009】 更に本発明では、ギア効果を増大するために上下方向の慣性モーメントを小さくすれば、飛距離の

増大効果を顕著に得ることが可能になる。そのため、重心位置を通る縦軸に対する左右方向の慣性モーメント M_y を $2000 \sim 5000 \text{ g cm}^2$ にし、前記重心位置を通る横軸に対する上下方向の慣性モーメント M_x を $1000 \sim 3000 \text{ g cm}^2$ にすると共に、これら左右方向の慣性モーメント M_y と上下方向の慣性モーメント M_x との比(M_x/M_y)を0.6以下にすることが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成について添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の実施形態からなるゴルフクラブヘッドを示すものである。図において、ゴルフクラブヘッド1は、打球面を構成するフェース部2と、ヘッド上部を構成するクラウン部3と、ヘッド底部を構成するソール部4とからなる中空構造を有している。これらフェース部2、クラウン部3及びソール部4はそれぞれチタン、ステンレス鋼、アルミニウム等の金属から構成されている。なお、Gはゴルフクラブヘッド1の重心位置である。

【0012】フェース部2の肉厚は、ヘッド上下方向の上端部 T_1 から中間部 T_2 まで漸次厚くなるように成形され、中間部 T_2 から下端部 T_3 まで略一定になるように成形されている。上端部 T_1 から中間部 T_2 までの距離Aと、中間部 T_2 から下端部 T_3 までの距離Bとは、 $0.8 \leq (A/B) \leq 1.25$ の関係を満足するようになっている。距離A、Bを上記関係にすることにより、中間部 T_2 がスウィートスポットと略一致するようになる。

【0013】中間部 T_2 から下端部 T_3 までの肉厚は単位幅当たりの曲げこわさが $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ となる範囲に設定されている。即ち、中間部 T_2 から下端部 T_3 までの肉厚は構成材料の曲げこわさに基づいて適宜設定する必要がある。ここで、素材の弾性率をEとし、素材の肉厚をtとすると、単位幅当たりの曲げこわさは $E t^3 / 12$ で表される。

【0014】例えば、フェース部2の構成材料として、 $E = 1.13 \times 10^5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ のチタン合金を使用する場合、単位幅当たりの曲げこわさを $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ にする肉厚の範囲は3～3.5mmとなる。フェース部2の構成材料として、 $E = 7.13 \times 10^4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ のアルミニウム合金を使用する場合、単位幅当たりの曲げこわさを $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ にする肉厚の範囲は3.5～4.1mmとなる。フェース部2の構成材料として、 $E = 1.96 \times 10^5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ のステンレス鋼を使用する場合、単位幅当たりの曲げこわさを $2.55 \times 10^5 \sim 4.12 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$ にする肉厚の範囲は2.5～2.9mmとなる。また、他の金属を使用する場合も、その金属の弾性率Eに基づいて中間

部 T_2 から下端部 T_3 までの肉厚を適切に設定すればよい。

【0015】中間部 T_2 から下端部 T_3 までの肉厚が上述した下限値を下回ると飛距離を増大させる効果が不十分になり、逆に上限値を超えてもそれ以上の飛距離増大効果は期待できず、単にヘッド質量を増大させるだけである。また、中間部 T_2 から下端部 T_3 までの肉厚を略一定にするにあたって、中間部 T_2 と下端部 T_3 との間における最大肉厚 X_{\max} と最小肉厚 X_{\min} との差($X_{\max} - X_{\min}$)を0.5mm以下にすることが必要である。

【0016】一方、上端部 T_1 の肉厚は中間部 T_2 の肉厚よりも1.0～1.5mm薄くなるように設定されている。上端部 T_1 の肉厚と中間部 T_2 の肉厚との差が1.0mm未満であると飛距離を増大させる効果が不十分になり、逆に1.5mmを超えるとヘッドのバランスが崩れてしまう。

【0017】上述のようにフェース部2の肉厚を上端部 T_1 から中間部 T_2 まで漸次厚くすると共に、中間部 T_2 から下端部 T_3 まで略一定にすることにより、打球時のスピン量を制御し、ヘッド上下方向の各打点位置での飛距離を従来に比べて増大させることができる。より具体的には、上打点の場合、打ち出し角が高くなり過ぎても、バックスピン量の減少により飛距離を増大させ、下打点の場合、打ち出し角が低くなり過ぎても、バックスピン量の増加により飛距離を増大させることができる。

【0018】図2は本発明のゴルフクラブヘッドにおける左右方向の慣性モーメント M_y の測定方法を示すものであり、図3は本発明のゴルフクラブヘッドにおける上下方向の慣性モーメント M_x の測定方法を示すものである。

【0019】図2(a)、(b)において、縦軸Vはゴルフクラブヘッド1の重心位置Gを通り、スコアライン1aに対して垂直となるようにゴルフクラブヘッド1の上下方向に延長するものである。左右方向(トゥヒール方向)の慣性モーメント M_y は上記縦軸Vを回転軸として測定されたものである。この左右方向の慣性モーメント M_y を測定する場合、ゴルフクラブヘッド1を回転可能な台座R上に置き、その重心位置Gを台座Rの回転軸上に配置すると共に、縦軸Vを台座Rの回転軸と一致させる。上記台座Rは軸廻りの捻じれ振動を減衰するように付勢されている。

【0020】上記のようにゴルフクラブヘッド1をセットした状態から台座Rに軸廻りの捻じれ回転を与えて手を放すと、台座Rは捻じれ振動を繰り返す。このとき、捻じれ振動の周期 T_y (秒)を測定する。慣性モーメント M_y は測定機固有の定数a、ヘッド質量M、周期 T_y に基づいて下式(1)から求めることができる。

$$【0021】M_y = a M \times T_y^2 \quad \cdots (1)$$

図3(a)、(b)において、横軸Hはゴルフクラブヘ

ッド1の重心位置Gを通り、スコアライン1aに対して平行となるようにゴルフクラブヘッド1のトゥヒール方向に延長するものである。上下方向（クラウンソール方向）の慣性モーメント M_x は上記横軸Hを回転軸として測定されたものである。この上下方向の慣性モーメント M_x を測定する場合、ゴルフクラブヘッド1を回転可能な台座R上に置き、その重心位置Gを台座Rの回転軸上に配置すると共に、横軸Hを台座Rの回転軸と一致させる。この場合、ゴルフクラブヘッド1は適宜の手段により台座R上に支持固定すればよい。

【0022】上記のようにゴルフクラブヘッド1をセットした状態から台座Rに軸回りの捻じれ回転を与えて手を放すと、台座Rは捻じれ振動を繰り返す。このとき、捻じれ振動の周期 T_x （秒）を測定する。慣性モーメント M_x は測定機固有の定数 a 、ヘッド質量 M 、周期 T_x に基づいて下式(2)から求めることができる。

$$【0023】 M_x = aM \times T_x^2 \quad \dots(2)$$

本発明では、重心位置Gを通る縦軸Vに対する左右方向の慣性モーメント M_y を2000～5000 gcm^2 にし、重心位置Gを通る横軸Hに対する上下方向の慣性モーメント M_x を1000～3000 gcm^2 にすると共に、これら左右方向の慣性モーメント M_y と上下方向の慣性モーメント M_x との比(M_x/M_y)を0.6以下に設定することが好ましい。

【0024】慣性モーメント M_y 、 M_x 及びその比(M_x/M_y)を上記範囲に設定し、上下方向の慣性モーメント M_x を比較的小さくすることにより、ヘッドのギア*

表1

		従来例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
フェース上端部 T ₁ の肉厚 (mm)		4	2	2	2	2
フェース中間部 T ₂ の肉厚 (mm)		4	3	3.5	3	3.5
フェース下端部 T ₃ の肉厚 (mm)		4	3	3.5	3	3.5
M _x (gcm ²)		2100	1000	1500	2000	2500
M _y (gcm ²)		3000	2000	3000	4000	5000
M _x /M _y		0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
飛距離	打点位置 P ₁	70	90	91	90	92
	打点位置 P ₂	100	100	100	100	100
	打点位置 P ₃	70	92	93	93	93

【0028】この表1から判るように、実施例1～4のゴルフクラブヘッドでは、スウィートスポットを外してボールを打った場合でも、従来例のゴルフクラブヘッドに比べて飛距離の減少量が少なくなっていた。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、打球面を構成するフェース部の肉厚を、ヘッド上下方向の上端部から中間部まで漸次厚くし、該中間部から下端部まで略一定にしたことにより、このフェース部の肉厚に基づいてスピン量を制御し、ヘッド上下方向のスウィートスポットから外れた打点位置での飛距離を従来に比べて増大させることができる。

*効果を増大することができる。そして、ギア効果の増大により、飛距離の増大効果を顕著に得ることが可能になる。

【0025】

【実施例】チタン合金($E=1.13 \times 10^5$ N/mm²)からなるフェース部、クラウン部、ソール部を一体に接合した中空メタル構造を有し、フェース部の肉厚を種々異ならせた実施例1～4及び従来例のゴルフクラブヘッドをそれぞれ製作した。上記ゴルフクラブヘッドにおいて、フェース部の上端部 T_1 から中間部 T_2 までの距離Aと、中間部 T_2 から下端部 T_3 までの距離Bとの比(A/B)は1.0に設定した。

【0026】これら実施例1～4及び従来例のゴルフクラブヘッドをゴルフクラブシャフトに取り付け、スウィングロボットを使用して打点位置を種々異ならせて飛距離を測定し、その結果を表1に示した。上記打点位置($P_1 \sim P_3$)は図4に示す通りであり、中心位置の相互間隔Wをそれぞれ10mmとした。但し、図4の打点位置 $P_1 \sim P_3$ は位置関係を明確にするように描かれたものであるため、実際の打球位置とは若干異なっている。また、評価結果は各ゴルフクラブについて打点位置 P_2 (スウィートスポット付近)における飛距離を100とする指数にて示した。この指数値が大きいほど飛距離が長いことを意味する。

【0027】

【表1】

※【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の実施形態からなるゴルフクラブヘッドの縦断面図である。

【図2】本発明のゴルフクラブヘッドにおける左右方向の慣性モーメント M_y の測定方法を示し、(a)はその上面図、(b)はその正面図である。

【図3】本発明のゴルフクラブヘッドにおける上下方向の慣性モーメント M_x の測定方法を示し、(a)はその上面図、(b)はその正面図である。

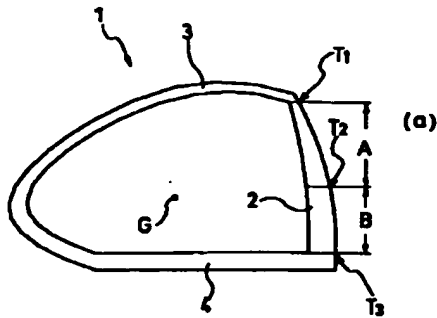
【図4】実施例におけるゴルフクラブヘッドの打点位置を示す正面図である。

※50 【符号の説明】

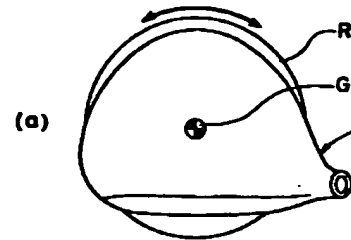
- 7
- 1 ゴルフクラブヘッド
2 フェース部
3 クラウン部
4 ソール部
G 重心位置

- 8
- T₁ フェース部の上端部
T₂ フェース部の中間部
T₃ フェース部の下端部
A 上端部から中間部までの距離
B 中間部から下端部までの距離

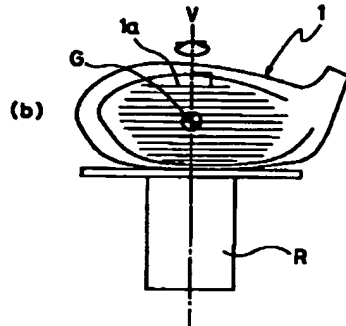
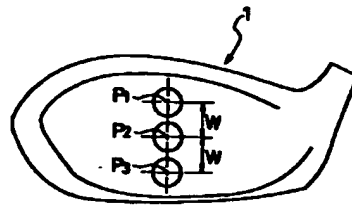
【図1】



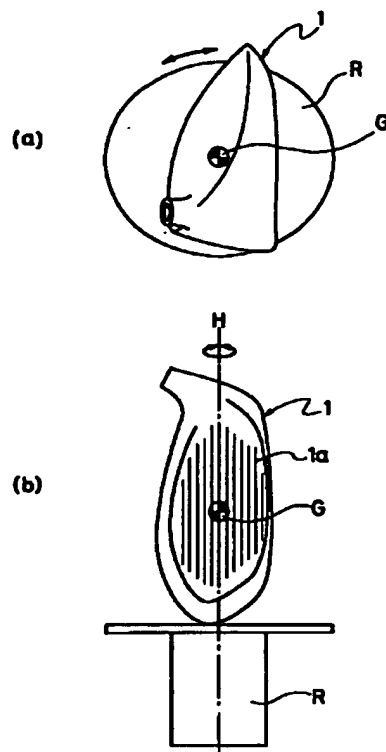
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 亘男
神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株
式会社平塚製造所内

Fターム(参考) 2C002 AA02 CH01 CH06 LL01